

Híbrida de 90° com Elementos Concentrados em Guia de Onda Coplanar Aterrado

Eduarda Gomes Peres, discente de Engenharia de Telecomunicações, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Edson Rodrigo Schlosser, docente, Universidade Federal do Pampa

eduardaperes.aluno@unipampa.edu.br

Híbridas de 90° podem ser definidas como dispositivos passivos de micro-ondas que são utilizados para dividir igualmente sinais de radiofrequência e, ao mesmo tempo, produzir diferença de fase de 90° entre as portas de saída. Os acopladores híbridos de 90° podem ser aplicados em sistemas de alimentação de antenas com dois pontos de alimentação ortogonais, permitindo assim obter ondas eletromagnéticas irradiadas com polarização circular. Este tipo de polarização é muito utilizado para enlaces de comunicação via satélite, visto que a ionosfera introduz o efeito de rotação de Faraday sobre a polarização da onda eletromagnética, o que pode provocar o descasamento de polarização entre as antenas transmissora e receptora. Desta forma, antenas circularmente polarizadas são aplicadas para garantir o casamento de polarização independentemente da orientação das antenas em solo. Como aplicação, pode-se citar as antenas usadas no sistema de posicionamento global (GPS), que são utilizadas para fins de localização de usuários/veículos em movimento. Neste caso, a orientação da antena é modificada dinamicamente conforme o deslocamento ocorre, sendo fundamental a escolha desta característica no enlace de comunicação. Assim, o desempenho das antenas circularmente polarizadas depende das características operacionais dos acopladores projetados e utilizados na alimentação. Neste sentido, este trabalho propõe o projeto de uma híbrida de 90° com elementos concentrados (indutores e capacitores SMD 0402 imperial) no software de simulação eletromagnética Ansys Electronics na frequência de 2,4 GHz e visa o baixo custo de construção, as reduções das dimensões físicas, a alta isolamento entre portas de saída e uma banda de operação aceitável. A análise da híbrida foi realizada a partir dos parâmetros de espalhamento, sendo, assim, possível determinar a banda de operação obtida pela máxima diferença aceitável entre as amplitudes e as fases nas portas de saída, que foram de 0,5 dB e 3°, respectivamente, e parâmetros de reflexão abaixo de -15 dB. As linhas de transmissão foram projetadas em tecnologia de guia de onda coplanar aterrado (CPWG) no laminado RO4360G2 da Rogers, o qual possui baixas perdas na frequência de micro-ondas e as seguintes espessuras: dielétrico de 0,61 mm e cobre de 35 µm. As seguintes especificações foram usadas no projeto: *gap* de 0,2 mm e impedância característica de 50 ohms, o que resultou em linhas de transmissão de largura $w = 0,5$ mm. Inicialmente, os componentes foram calculados, obtendo-se indutores de 3,32 nH e capacitores de 1,33 pF. Após simulação eletromagnética, foi preciso ajustar os valores das capacitâncias e indutâncias para 1,1 pF e 4 nH, respectivamente. A defasagem observada entre as portas de saída foi de 90,54° e as magnitudes iguais a -3,2 dB na frequência central de projeto. Já o parâmetro de reflexão foi de -16,64 dB e a isolamento entre portas de saída de -16,81 dB. O circuito resultante apresentou uma área ocupada de 330,40 mm² e banda de operação de 180 MHz. O trabalho desenvolvido alcançou os resultados esperados, já que as portas de saída apresentaram sinais de mesma amplitude, com baixas perdas de inserção e defasados de 90°, características fundamentais para dispositivos aplicados em antenas circularmente polarizadas. Foi possível aplicar diversos conceitos estudados até o momento, além da otimização dos componentes utilizados,

visto que apenas na prática lida-se com o efeito das capacitâncias parasitas, os quais devem ser compensados para se atingir as especificações de projeto.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) - Termo de Outorga nº 21/2551-0000664-1 e Processo PROA nº 21/2551-0000958-6.

Palavras-chave: Acopladores; Híbrida de 90°; CPWG; Elementos concentrados.